



PATENT  
0698-0165P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Chih-Wei CHEN Conf.:  
Appl. No.: 10/697,304 Group:  
Filed: October 31, 2003 Examiner:  
For: METHOD FOR PROTECTING EMBEDDED SOFTWARE

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

April 5, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
TAIWAN	092106879	March 27, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

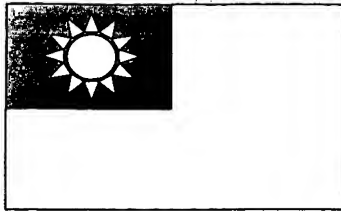
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By Joe McKinney Muncy  
Joe McKinney Muncy, #32,334

KM/ndb  
0698-0165P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)



Chih-Wei CHEN  
0698-0165P  
101 697,304

October 31, 2003  
BSKB, LLP  
(703) 205-8000

# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 27 日  
Application Date

申請案號：092106879  
Application No.

申請人：英業達股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 1 月 12 日  
Issue Date

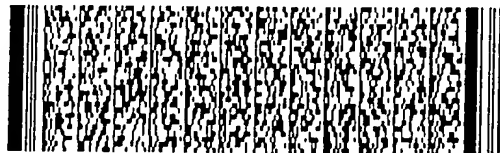
發文字號：09320040760  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	嵌入式軟體保護方法
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中 文)	1. 陳志偉
	姓 名 (英 文)	1.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 宜蘭縣冬山鄉安平村6鄰大安路357號
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	1. 英業達股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英 文)	1. -
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北市士林區後港街66號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中 文)	1. 葉國一
	代表人 (英 文)	1.



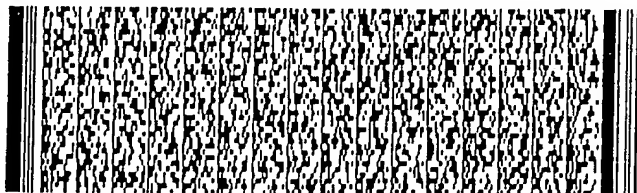
四、中文發明摘要 (發明名稱：嵌入式軟體保護方法)

一種嵌入式軟體保護方法，用以防止該軟體於未經授權之硬體上使用，其係藉由電子資訊設備內部韌體所提供之轉移功能進行保護措施，該軟體之主程式於呼叫參數前，先將參數置於緩衝器中，再透過轉移功能將緩衝器內的參數依不同的順序移至另一存取介面，俟該軟體呼叫其所含之副程式時，因參數已置於另一存取介面，故副程式內容並不夾帶任何參數，需自內定參數位址取出參數並予以解碼，該軟體需有正確之參數方可正常執行所附加之功能，若該軟體使用於非經授權之硬體，則副程式所取出參數即非正確值，遂令此一硬體無法執行該軟體附加之功能。

本案代表圖：第 2 圖

- 1 用戶端
- 2 網路

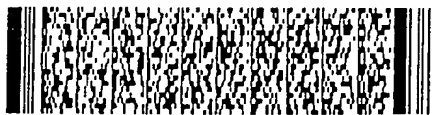
六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：嵌入式軟體保護方法)

3 儲存伺服器  
30 儲存管理軟體  
31 BIOS  
32 記憶體  
A、B 位址

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

一、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種軟體保護之技術，尤指一種避免嵌入式軟體於未經授權之硬體上使用之方法。

### 【先前技術】

於此一資訊科技發達的時代，舉凡資訊、通訊網路與消費性電子產品均為現代人進行訊息交流及資料處理作業所不可缺少之輔助工具，有鑑於此，相關產品製造商對此一龐大的消費商機，莫不傾力進行研發設計，期能製造出符合消費者需求之資訊設備，藉以於該項產品領域中獲得大多數消費者之青睞，而居於領導地位，進而提高企業本身的競爭力，職是之故，遂使得相關產品製造商間之競爭更形激烈。

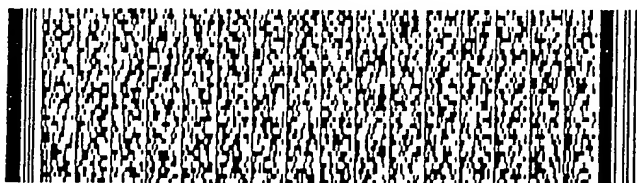
此些產品製造商除投入產品競爭外，彼此間亦有一共同的信念，亦即產品若欲具有競爭力，除產品外觀是否輕巧美觀及硬體條件能否配合消費者需求外，另一項決定性的因素即在於產品所附加之功能是否符合消費大眾的需求，亦即某一資訊設備製造商之企業理念—「科技始終來自於人性」一語所述之涵義，若產品所附加之功能越接近人性化，則越能為大多數消費大眾所接受，而當中之關鍵即在於資訊設備內部所含之嵌入式軟體 (Embedded Software)，此一嵌入式軟體係寫入於硬體內部，用以負責硬體驅動、程序控制及介面處理，是故，一套功能完整的嵌入式軟體遂可提升資訊設備的價值與競爭優勢，亦可能因此提高嵌入式軟體為人所盜拷的機率，而令合法擁有



## 五、發明說明 (2)

該嵌入式軟體製造商遭受龐大的利益損失，進而阻礙了日後其他嵌入式軟體之發展。

雖然，嵌入式軟體係寫入於硬體內部，但實際上，嵌入式軟體與硬體間並無所謂的相依關係，亦即盜拷者通常只需複製嵌入式軟體之執行碼，即可於另一硬體上執行，如此易於盜拷的缺點，除對程式撰寫人員造成嚴重打擊之此外，亦讓製造商遭受重大的損失，因競爭對手僅需花很少的成本於盜拷而來的軟體內容中稍作改良，再以低於一般市價的價錢行銷內含盜拷嵌入式軟體之資訊設備，遂使合法擁有嵌入式軟體之資訊設備製造商毫無競爭力可言，這對於真正投入時間成本進行軟體撰寫之製造商來說，著實為一不平等的待遇，有鑑於嵌入式軟體具有此一缺點，遂有程式撰寫人員於嵌入式軟體內容中加入檢查程式，該檢查程式係當嵌入式軟體於硬體中使用時，對硬體進行檢查，以核對硬體之使用條件與設計者之設定是否相同，若相同，即開放嵌入式軟體得以於該硬體上提供其所附加之功能，如否，嵌入式軟體遂無法於此一硬體上執行；該檢查程式雖對嵌入式軟體提供一防護措施，但此一措施卻僅可稱為一基本防護措施，因就熟悉程式撰寫方式之有心人士言，檢查程式中所列之檢查條件係可輕易經由工具軟體追蹤而加以修改，或將檢查程式中檢程硬體的程式碼跳過，而形成硬體檢查已成功的假像，達成盜拷嵌入式軟體於任一硬體上使用之目的，是故，如何將嵌入式軟體之某些機制，更改成需與某些硬體特性配合，又不易為有心人





### 五、發明說明 (3)

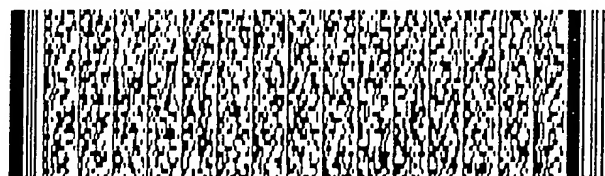
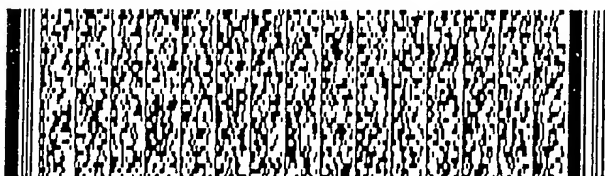
士所破解，以保護嵌入式軟體不再為人所任意盜拷，係為目前即待解決之問題。

#### 【發明內容】

鑒於上述習知技術之缺點，本發明之主要目的在於提供一種嵌入式軟體保護方法，其可將嵌入式軟體的某些機制，改成需與硬體特性配合，又不易遭受破解，藉以防止嵌入式軟體為人所任意複製。

根據以上所述之目的，本發明即提供一種嵌入式軟體保護方法，其並不需透過檢查硬體以保護嵌入式軟體，而係藉由基本輸出入系統 (Basic Input Output System, 以下簡稱為 BIOS) 之功能來達到嵌入式軟體保護之目的，因 BIOS 係為資訊設備內所含主機板上之韌體，故其與資訊設備內組設的硬體具有某些程度上之關聯性，如嵌入式軟體搭配非設定之 BIOS，亦即嵌入式軟體係使用於未經授權之硬體內部，因該硬體內部之 BIOS 設定必與嵌入式軟體所需配合之 BIOS 設定不同，故嵌入式軟體遂無法於未經授權之硬體上執行其所附加之功能，又因 BIOS 係與硬體相關，故很難透過工具軟體而加以破解，遂可有效保護嵌入式軟體不易遭人盜拷。

本發明之嵌入式軟體保護方法，係當使用者欲於某一資訊設備上執行嵌入式軟體所提供之功能時，首先，令該嵌入式軟體所含之主程式將原本欲傳遞之參數放置於資訊設備內部組設之緩衝器 (Buffer) 中，俟後，嵌入式軟體係藉由 BIOS 所提供的功能將參數之控制權移轉予資訊設備



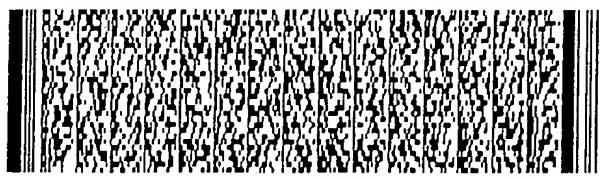
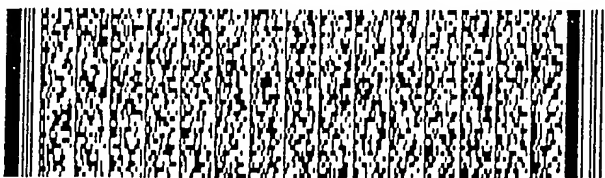
#### 五、發明說明 (4)

內部之 BIOS; (2) BIOS於取得參數控制權後，遂對緩衝器內之參數做一編碼及重排之動作，並依不同的順序將參數搬移至之另一存取介面內，隨後即將參數之控制權交還予嵌入式軟體；(3) 嵌入式軟體之主程式隨即呼叫其所含之副程式，並將參數之控制權交由副程式，俾令副程式得以自內定參數位址取出參數，並判別參數之值正確與否，若參數值正確，使用者即可於該資訊設備內執行嵌入式軟體所提供之功能，反之，如副程式所讀取之參數為錯誤值，即表示目前嵌入式軟體所處之資訊設備並未經過授權，故使用者遂無法於此一資訊設備內使用嵌入式軟體所附加之功能。

綜合上述，本發明之嵌入式軟體保護方法係透過 BIOS 所提供之功能，將嵌入式軟體的部份機制改成需與硬體特性配合，又不易遭致破解，且因嵌入式軟體內所含之運作參數係經由 BIOS 擺放於一儲存介面之中，故當嵌入式軟體為盜拷者使用於未經授權之資訊設備內部時，嵌入式軟體依此一資訊設備內之 BIOS 提供之參數位址所讀出之參數值必無法為嵌入式軟體所用，因正確之參數值係存放於經合法授權之資訊設備中，故嵌入式軟體所附加之功能遂無法於未經授權之資訊設備上使用，藉以有效保護嵌入式軟體無法任意為人所盜用。

#### 【實施方式】

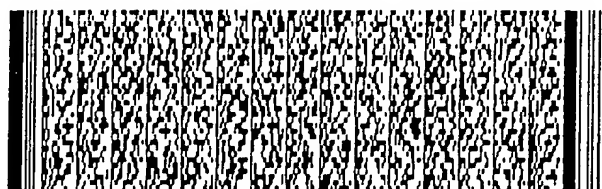
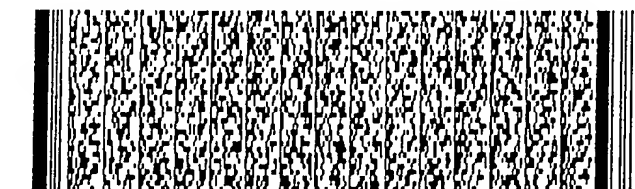
於以下實施方式中，本發明之嵌入式軟體保護方法係應用於保護儲存伺服器 (Storage Server) 所含之儲存管



##### 五、發明說明 (5)

理 (Storage Management) 軟體，用以避免儲存伺服器內所含之儲存管理軟體遭人任意複製並使用於未經授權之儲存伺服器上，然而於此首先需注意的是，本發明之嵌入式軟體保護方法並不限定僅可用於儲存伺服器所含之儲存管理軟體中，廣義而言；本發明係可適用於任一具有嵌入式軟體之資訊設備上，用以對資訊設備內所含之嵌入式軟體提供一保護措施。

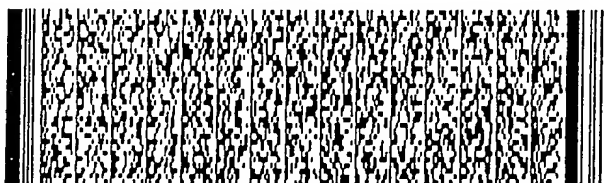
第 1 圖為一方塊圖，其係顯示本發明針對儲存伺服器內所含之儲存管理軟體於運作中執行保護措施之架構示意圖，如圖所示，當用戶端 1 之使用者透過網路 2 登錄儲存伺服器 3 時，儲存伺服器 3 於接受使用者之登錄申請後，隨即進入備用狀態，以待使用者選取欲令儲存管理軟體 30 執行之功能，當使用者選定儲存管理軟體 30 所提供之一磁碟陣列 (Disk Array) 相關功能後，儲存管理軟體 30 隨即依循其內所設定之流程執行磁碟陣列功能；儲存管理軟體 30 之主程式於呼叫磁碟陣列副程式前，首先，係令主程式將原本欲傳遞予磁碟陣列副程式之參數先行於記憶體 32 所含之位址 A 中存放，-接著，儲存管理軟體 30 係透過 BIOS 31 定義之方式呼叫 BIOS 31 所提供之系統管理中斷 (System Management Interrupt, 以下簡稱為 SMI) 功能，並傳遞一參數予 SMI，以令 SMI 瞭解欲處理之事件種類為何，本發明即利用此一 SMI 所具有之特性做為儲存管理軟體 30 之保護方法，因軟體中係有許多功能，且功能大都藉由函數 (Function) 方式加以實現，並於主程式呼叫及傳遞參數



##### 五、發明說明 (6)

來完成，其形式為 `call function( parameter 1, ... .. parameter n)`，本發明即透過 SMI 做為參數傳遞之工具，故當主程式將原本欲傳遞予磁碟陣列副程式之參數先行於記憶體 32 所含之位址 A 中存放後，即需接著呼叫 SMI，以將參數之控制權透過 SMI 所提供之功能轉移給 BIOS 31，BIOS 31 於接掌參數之控制權後，遂將存放於記憶體 32 所含位址 A 中之參數執行編碼及重新排列等動作，BIOS 31 係以不同之順序將此些參數重新搬移至記憶體 32 所含之另一位址 B 中儲存，俟後，BIOS 31 亦透過 SMI 將參數之控制權轉移給儲存管理軟體 30，儲存管理軟體 30 於獲得參數之控制權時，隨即呼叫磁碟陣列副程式，並將參數之控制權交由磁碟陣列副程式掌控，但先前主程式已交由 BIOS 31 所附之 SMI 將參數置放於位址 B 中，遂使得儲存管理軟體 30 所呼叫之磁碟陣列副程式並無攜帶任何參數，故磁碟陣列副程式遂需自 BIOS 31 所含之內定參數位址中取出參數並予以解碼，藉以回復參數原本之值，有了正確之參數值方可令使用者選取之磁碟陣列功能得以於儲存伺服器 3 繼續執行，反之，若儲存管理軟體 30 遭盜用，而於未經授權之儲存伺服器上執行其所附加之功能，遂使磁碟陣列副程式自該儲存伺服器所含 BIOS 之內定參數位址所取得參數係為錯誤值，致使磁碟陣列之功能無法利用正確的參數執行，而失去儲存伺服器最主要之功能。

第 2 圖為一流程圖，其係顯示本發明針對儲存伺服器內所含之儲存管理軟體於運作中執行保護措施之各項程序



##### 五、發明說明 (7)

步驟，如圖所示，首先，係由用戶端 1 之使用者藉由網路 2 登錄儲存伺服器 3 以選取儲存管理軟體所附加之磁碟陣列相關功能，隨後遂並進至步驟 S2。

於步驟 S2 中，儲存管理軟體之主程式於呼叫磁碟陣列副程式前，係先行將原本欲傳遞給磁碟陣列副程式使用之參數存放於記憶體 32 所含之位址 A，此一執行程式係如下所示，隨後遂並進至步驟 S3。

```
write par 1 to memory
```

```
write par 2 to memory
```

```
:
```

```
write par n to memory
```

於步驟 S3 中，儲存管理軟體 30 之主程式透過 BIOS 31 所規範之方式呼叫 SMI，以藉由 SMI 將對參數之控制權移轉至 BIOS 31，俾使 BIOS 31 得以對參數之順序進行調整，其程式內容係如下所示，隨後遂並進至步驟 S4。

```
call SMI with a parameter to
```

```
rearrange the par 1~par n to
```

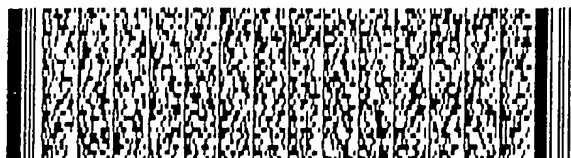
```
CMOS NvRAM
```

```
Call fun( )
```

```
:
```

```
end
```

於步驟 S4 中，BIOS 31 於取得位址 A 中存放參數之控制權後，隨即對此些參數進行編碼及重新排列之動作，BIOS 31 係將位址 A 中之參數以不同之順序搬移至記憶體 32 所含



#### 五、發明說明 (8)

之另一位址 B 中儲存，藉以將此些參數之順序進行調整，此段程式內容如下所示，隨後遂並進至步驟 S5。

BIOS SMI code:

```
get par 1 from memory
:
get par n from memory
clear all memory buffer
put par 5 to CMOS NvRAM
put par n to CMOS
put par 1 to CMOS
:
```

於步驟 S5 中，BIOS 31 於完成參數順序調整作業後，亦將參數之控制權交由儲存管理軟體 30 之主程式掌控，俾使儲存管理軟體 30 得以呼叫磁碟陣列副程式執行使用者所選取之功能，並將參數之控制權移轉予磁碟陣列副程式，惟先前參數已由 BIOS 31 擺放於位址 B 中，故此時主程式所呼叫之磁碟陣列副程式中並未含有任何參數資料可供磁碟陣列副程式使用，隨後遂並進至步驟 S6。

於步驟 S6 中，磁碟陣列副程式因無任何參數資料可供於執行功能時使用，故需根據 BIOS 31 中所提供之內定參數位址取出參數，並加以解碼，以回復參數初始之內容，隨後遂並進至步驟 S7。

於步驟 S7 中，磁碟陣列副程式遂對已回復之參數進行檢查，以判別所取出之參數值是否正確，若參數值正確，



#### 五、發明說明 (9)

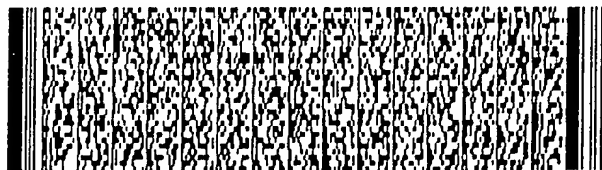
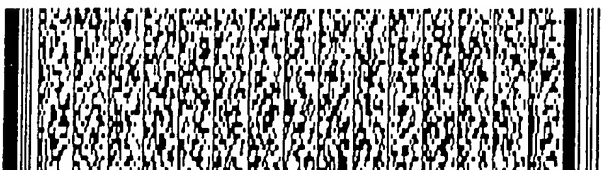
遂並進至步驟 S 8，如否，則直接進至步驟 S9。

於步驟 S8中，磁碟陣列副程式係可利用所取出之正確參數資料，執行使用者所選取之功能。

於步驟 S9中，參數值錯誤係表示儲存管理軟體於未經授權之儲存伺服器上執行功能運作，亦即儲存管理軟體遭受盜用，故其依照 BIOS所提供之內定參數位址所取得之參數值，並非原先由 BIOS 31所存入之參數，遂無法於此一未經授權之儲存伺服器上執行磁碟陣列之相關功能。

綜合上述，本發明之嵌入式軟體保護方法係透過 BIOS 上所提供之一 SMI功能，進行參數順序之調整及搬移作業，以將軟體功能運作所需之參數，存放於 BIOS所提供之內定參數位址內，藉以利用 BIOS與硬體相關之特性，使得軟體僅可於特定硬體內之 BIOS配合執行其所附加之功能，遂無法於任一硬體上使用，免除軟體遭受盜拷之機率，以達軟體保護之創作目的。

以上所述僅為本發明之較佳實施方式而已，並非用以限定本發明之實質技術內容之範圍。本發明之實質技術內容係廣義地定義於下述之申請專利範圍中，任何他人所完成之技術實體或方法，若是與下述之申請專利範圍所定義者完全相同，或是為同一等效之變更，均將被視為涵蓋於此專利範圍之中。



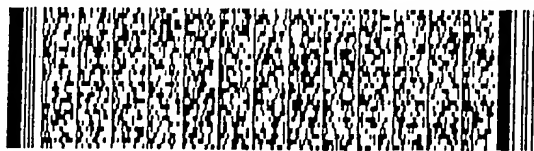
圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一方塊圖，其係顯示本發明針對儲存伺服器內所含之儲存管理軟體於運作中執行保護措施之架構示意圖；以及

第 2 圖為一流程圖，其係顯示本發明針對儲存伺服器內所含之儲存管理軟體於運作中執行保護措施之各項程序步驟。

- 1 用戶端
- 2 網路
- 3 儲存伺服器
- 30 儲存管理軟體
- 31 BIOS
- 32 記憶體
- A、B 位址





## 六、申請專利範圍

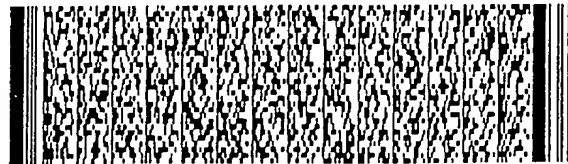
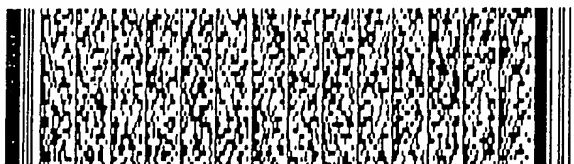
1. 一種嵌入式軟體保護方法，係將嵌入式軟體之認證機制，改成需與設定之電子資訊設備硬體特性配合，該電子資訊設備係具有一儲存裝置及一韌體（Firmware），俾使該嵌入式軟體僅可於所設定之電子資訊設備上執行功能操作，該方法係包含：

（1）令該嵌入式軟體所含之第一程式將欲傳遞之參數放置於電子資訊設備內部組設之儲存裝置的位址中，俾使該嵌入式軟體藉由韌體所提供的功能將參數之控制權移轉予電子資訊設備內部所含之韌體；

（2）令該韌體將儲存裝置內之參數依不同的順序搬移至儲存裝置之另一位址內，並將參數之控制權交還予該嵌入式軟體；以及

（3）令該嵌入式軟體呼叫其所含之第二程式，並將參數之控制權交由第二程式，俾令第二程式得以自內定參數位址取出參數，並判別參數之值正確與否，若參數值正確，嵌入式軟體即可於電子資訊設備內執行，反之，則無法於電子資訊設備內使用。

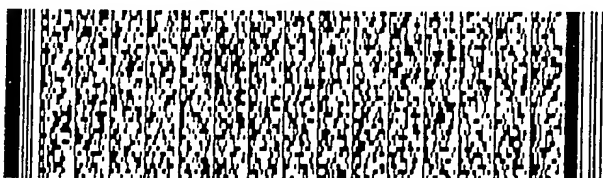
2. 如申請專利範圍第1項之嵌入式軟體保護方法，其中，該電子資訊設備係為一儲存伺服器（Storage Server）。
3. 如申請專利範圍第1項之嵌入式軟體保護方法，其中，該儲存裝置係為一記憶體。
4. 如申請專利範圍第1項之嵌入式軟體保護方法，其中，該韌體係為一基本輸出入系統（Basic Input Output



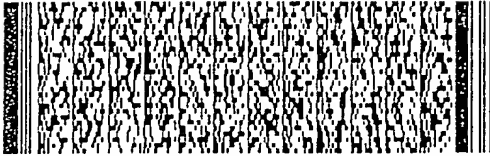
六、申請專利範圍

System, BIOS)。

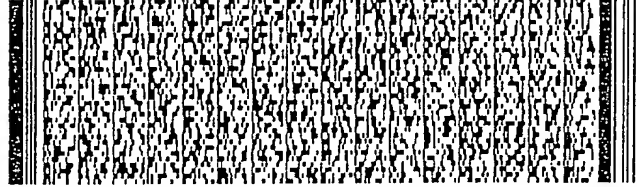
5. 如申請專利範圍第 1 項之嵌入式軟體保護方法，其中，該第一程式係指嵌入式軟體所含之主程式。
6. 如申請專利範圍第 1 項之嵌入式軟體保護方法，其中，步驟 (1) 所述之儲存裝置的位址係指記憶體內的緩衝器 (Buffer)。
7. 如申請專利範圍第 1 項之嵌入式軟體保護方法，其中，該韌體所提供的功能係為 BIOS 內所含之系統管理中斷 (System Management Interrupt, SMI) 服務。
8. 如申請專利範圍第 1 項之嵌入式軟體保護方法，其中，於該步驟 (2) 中，將參數以不同順序搬移至儲存裝置前，復包括一對參數進行編碼、重排之程序。
9. 如申請專利範圍第 1 項之嵌入式軟體保護方法，其中，該第二程式係指嵌入式軟體所含之副程式。
10. 如申請專利範圍第 1 項之嵌入式軟體保護方法，其中，該嵌入式軟體係為一儲存管理軟體。



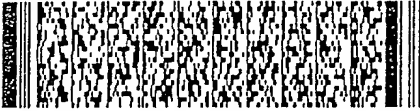
第 1/16 頁



第 2/16 頁



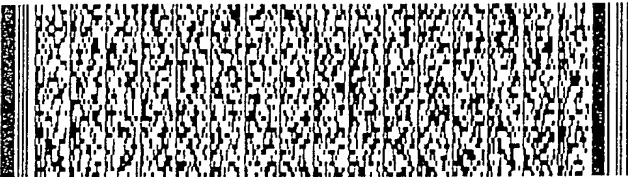
第 3/16 頁



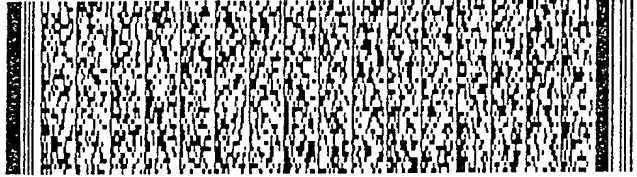
第 4/16 頁



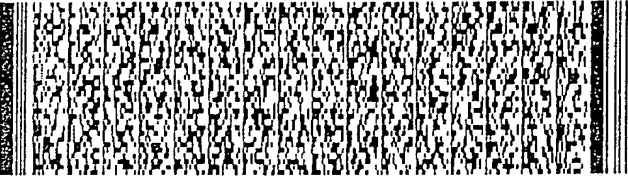
第 5/16 頁



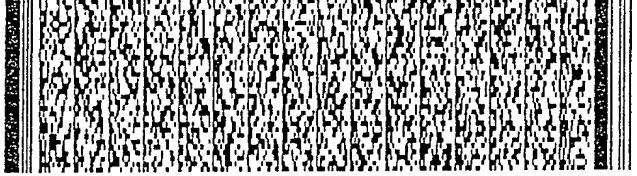
第 5/16 頁



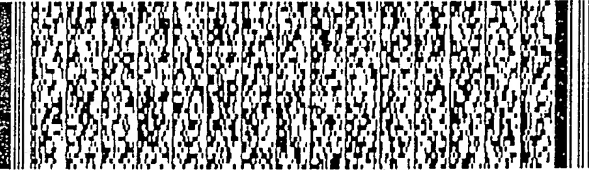
第 6/16 頁



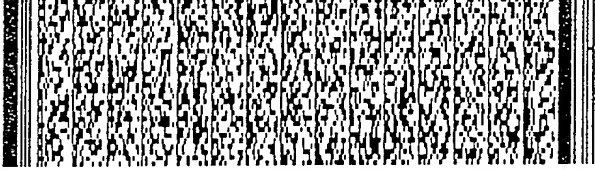
第 6/16 頁



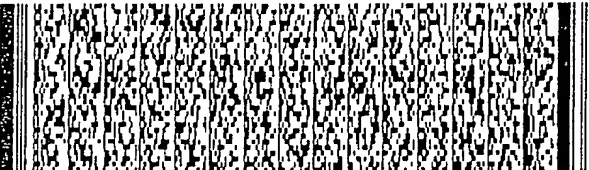
第 7/16 頁



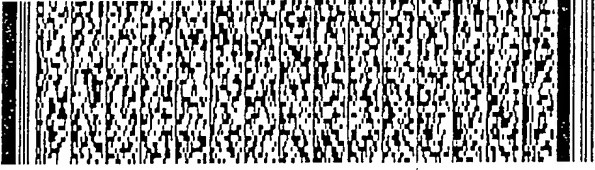
第 7/16 頁



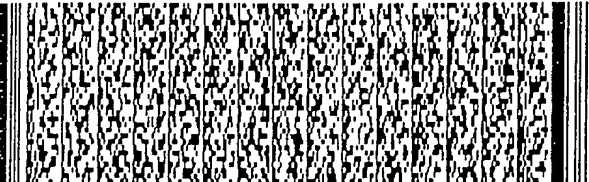
第 8/16 頁



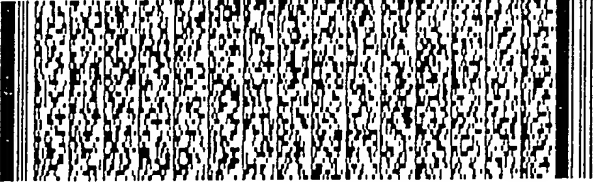
第 8/16 頁



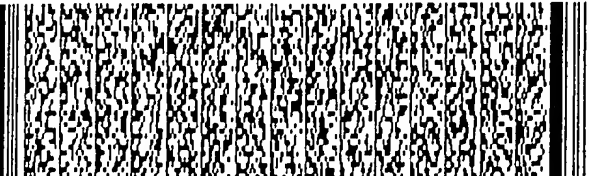
第 9/16 頁



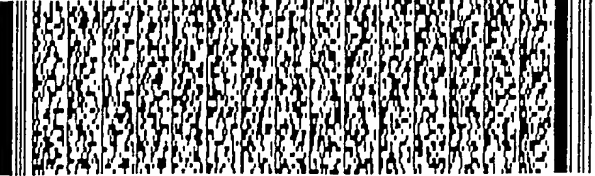
第 9/16 頁



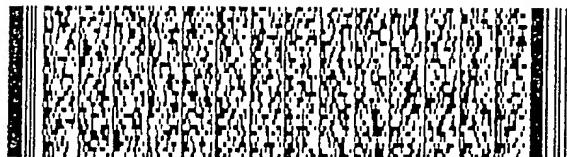
第 10/16 頁



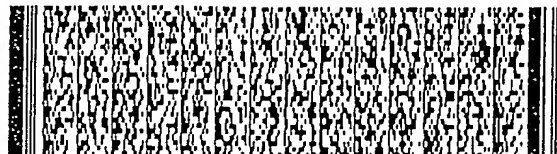
第 10/16 頁



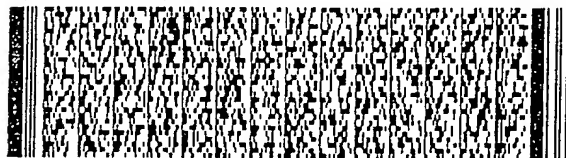
第 11/16 頁



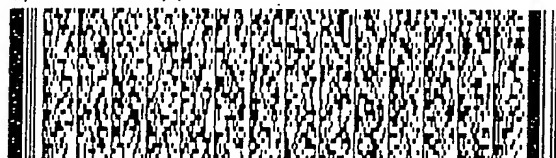
第 11/16 頁



第 12/16 頁



第 12/16 頁



第 13/16 頁



第 13/16 頁



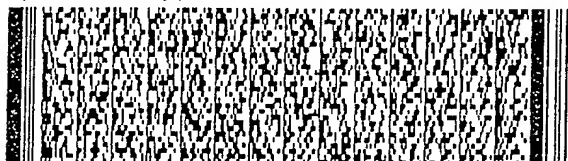
第 14/16 頁



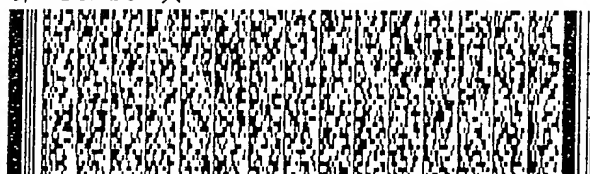
第 15/16 頁

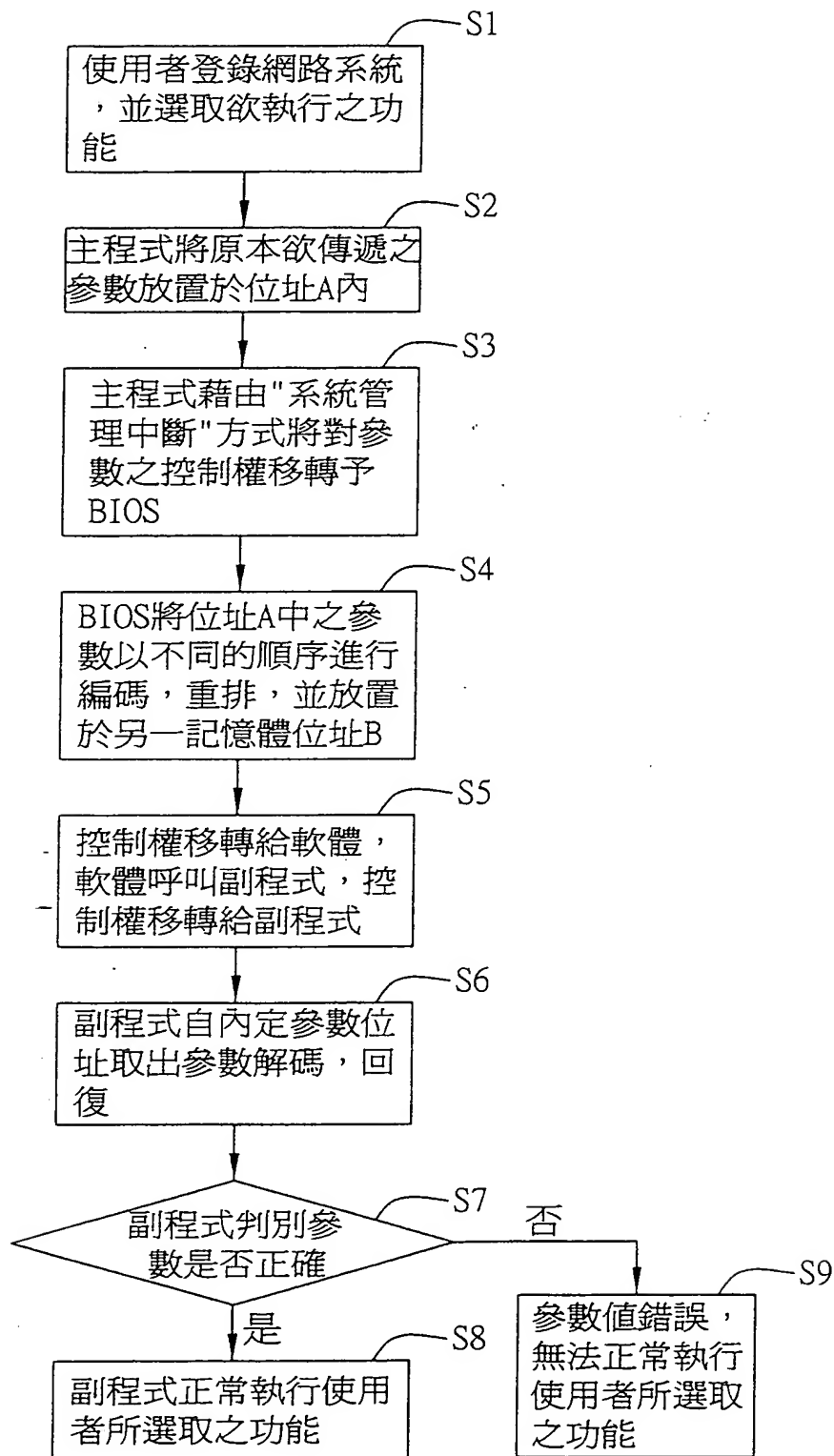


第 15/16 頁

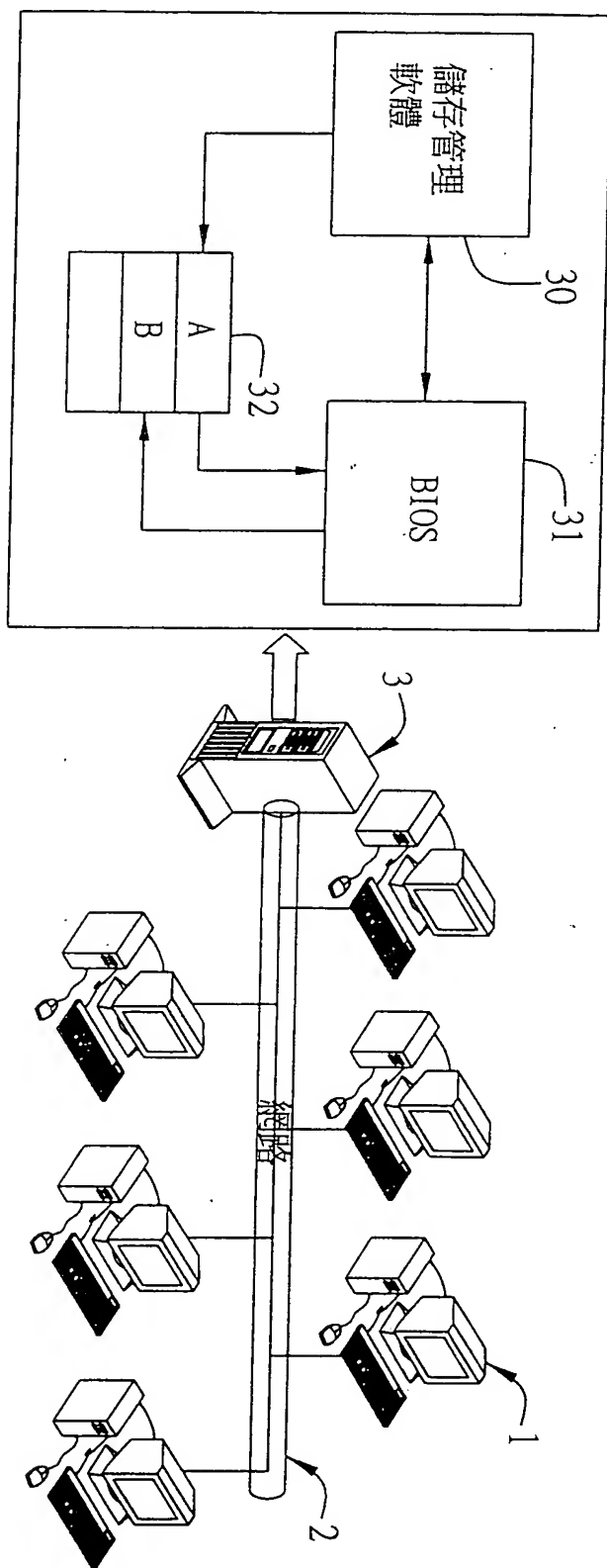


第 16/16 頁





第 1 圖



第 2 圖 (代表圖)